

ANEXA E

**MODUL MULTIFUNȚIONAL DE
ACHIZIȚIE/GENERARE SEMNALE ANALOGICE ȘI
NUMERICE DI-158U**

Modulele de achiziție/generare de semnale analogice și numerice conectabile pe interfața serială USB au căpătat o largă utilizare în ultimii ani datorită ușurinței conectării și avantajului alimentării din calculator. În această categorie se înscrie modulul multifunțional **DI-158U**, cu facilități oferite de mediul **LabVIEW**, a cărui schemă de principiu este prezentată în fig.E.1, în care:

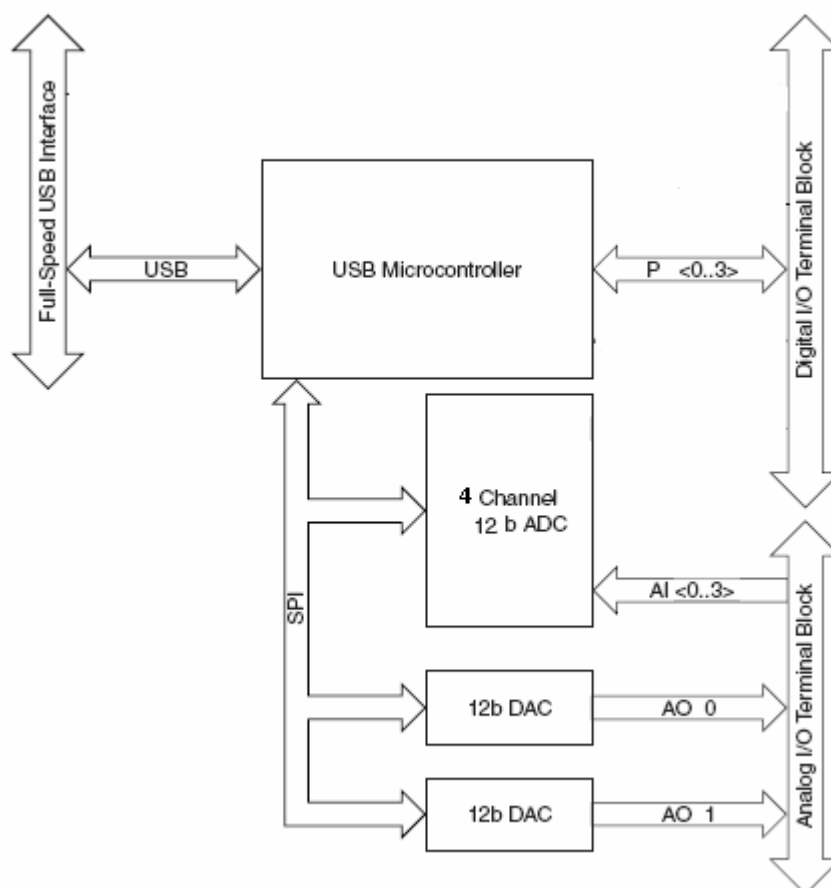


Fig.E.1. Schema de principiu a modulului **DI-158U** de fabricație DataQ

USB Microcontroller – este microcontrollerul care gestionează informația primită de la intrările/ieșirile analogice și numerice prin interfața USB cu calculatorul la care se conectează;

Digital I/O Terminal Block – reprezintă blocul de conectori la care sunt aduse cele 4 intrări/ieșiri digitale;

Analog I/O Terminal Block – constituie blocul de conectori pentru intrările/ieșirile analogice, la care sunt aduse cele 4 intrări analogice diferențiale, respectiv cele 2 ieșiri analogice față de aceeași referință;

4 Channel 12b ADC – reprezintă convertorul analog/digital pentru cele 4 intrări analogice;

12b DAC – reprezintă convertorul digital/analogic pentru cele două ieșiri analogice.

Prin magistrala internă **SPI** microcontroller-ul realizează controlul și transferul datelor de la intrările analogice, respectiv către ieșirile analogice, în timp ce intrările/ieșirile digitale sunt configurate și accesate direct de către microcontroller. Prin interfața **USB** a calculatorului se realizează configurarea modului în una sau mai multe din variantele dorite.

Prezentăm - în continuare - câteva din cele mai semnificative caracteristici statice și dinamice ale modului **DI-158U**:

- comunicația între modul și calculator se face prin interfața USB;
- dispune de 4 intrări analogice diferențiale;
- permite programarea factorului de amplificare în 4 trepte asigurând domeniile $\pm 10V$, $\pm 5V$, $\pm 2,5V$ și $\pm 1,25V$;
- asigură o rată de eșantionare de până la 14.400 eșantioane pe secundă.

Caracteristicile intrărilor analogice:

- impedanța de intrare: 500k Ω a fiecărei intrări față de masă, respectiv 1M Ω în modul diferențial;
- curentul de intrare (bias): 10 μA pentru o intrare de 10 V;
- tensiunea maximă în modul normal: 200 V la vârf;
- tensiunea maximă a modului comun: 60 V la vârf;
- rejecția modului comun: 60 dB la amplificare 1 și dezechilibru 1k Ω ;
- rejecția între canale: 100 dB;
- coeficientul de amplificare cu temperatura: 100 ppm/ $^{\circ}C$;
- precizia: $\pm 0,1\%$ din cap de scară.

Caracteristicile conversiei analog-numerice:

- CAN tip aproximații succesive;
- rezoluție: 12 biți;
- timp de conversie: 71,4 μs .

Caracteristicile ieșirilor analogice:

- număr de canale: 2;
- rezoluție: 12 biți;
- zgomot de ieșire: 250 μV_{RMS} ;
- curent de ieșire: $\pm 300\mu A$;

- curent de ieșire în scurtcircuit: 15mA;
- plaja de variație a tensiunii de ieșire: 0V...1,25V;
- timpul de răspuns: 10μs.

Caracteristicile de eșantionare:

- rata maximă de eșantionare: 14.400 Hz;
- rata minimă de eșantionare: 0,007 Hz;
- mărimea buffer-ului de eșantioane pentru 6 intrări: 2kb.

Caracteristicile intrărilor/ieșirilor digitale:

- număr de canale: 4 bidirecționale;
- nivelul tensiunilor de ieșire: minimum 3V la 2,5mA pentru "1", respectiv maximum 0,4V la 2,5mA pentru "0";
- nivelul tensiunilor de intrare: minimum 2V pentru "1", respectiv maximum 0,8V pentru "0".

O vedere frontală a modului **DI-158U** este prezentată în fig.E.2, în care:

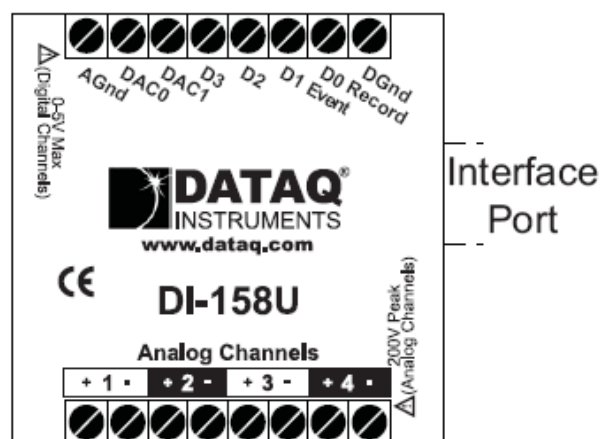


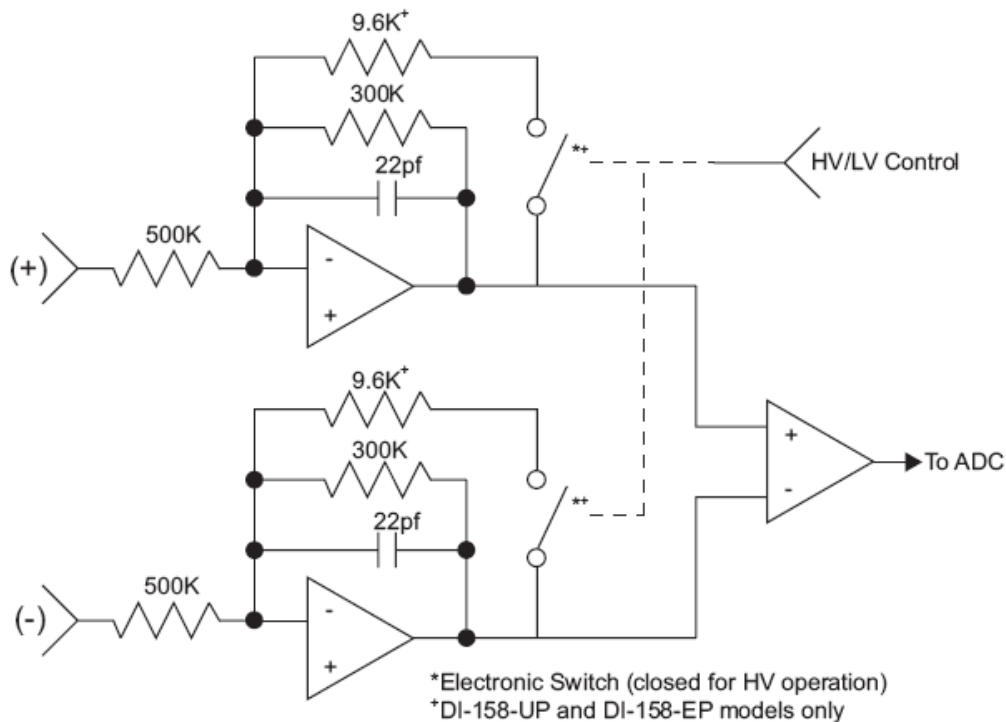
Fig.E.2. Vedere frontală a modului de intrări/ieșiri analogice și numerice cu interfață USB

- **AGnd** – masa analogică;
- **DAC0** – ieșire convertor analog numeric (primul CNA);
- **DAC1** - ieșire convertor analog numeric (al doilea CNA);
- **D3, D2, D1, D0** – intrări/ieșiri numerice (biții 3, 2, 1, 0);
- **DGnd** – masa digitală;
- **Analog Channels**: 4 canale analogice diferențiale, unde "+" este terminalul pozitiv, iar "-" este terminalul negativ.

În fig.E.3 se prezintă schema de principiu pentru o intrare analogică; de remarcat faptul că rezistențele de 9,6kΩ și comutatoarele electronice comandate de „HV/LV Control” lipsesc pentru modelul **DI-158U**.

Instalarea unui modul **DI-158U** la un PC comportă următoarele etape:

- se conectează pe un port USB modulul;



Input Impedance = 500K Ω either input to ground, 1M Ω Differential

Fig.E.3. Schema de principiu a unei intrări analogice

- se instalează **driver**-ul de dispozitiv folosind resursele software existente pe **CD**-ul însoțitor al modului;
- se instalează **Windaq Software** și **Dataq Instruments Hardware Manager** de pe același **CD**.

NOTĂ: Dacă modulul urmează a fi folosit în utilitarul **LabVIEW**, acesta trebuie să fie anterior instalat pe calculator, întrucât **Windaq Software** instalează în biblioteca **LabVIEW** o serie de componente proprii modului **DI-158U**, care se folosesc – împreună cu controalele de **Active X** – la configurarea în **LabVIEW** a modului pentru diverse situații de funcționare (intrări analogice, ieșiri analogice, intrări numerice, ieșiri numerice).